

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ястребов Олег Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 02.06.2022 12:57:38  
Уникальный программный ключ:  
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Российский университет дружбы народов»**

**Аграрно-технологический институт**

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Биологическая физика**

**Рекомендована МСЧН для направления подготовки/специальности:**

**36.05.01 Ветеринария**

2022 г.

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Биологическая физика» формирование у студентов-первокурсников базовых знаний об основных физических законах и принципах, их роли в функционировании биологических систем; освоение физико-математических методов описания явлений и техники проведения эксперимента в рамках методологии физики как точной науки; формирование представлений о физических основах современных инструментальных методов в биологии, медицине и ветеринарии.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Биологическая физика» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
УК-8	Способность создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1 Анализирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений);
		УК-8.2 Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках выполняемого задания;
		УК-8.3 Выявляет и устраняет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте;
		УК-8.4 Разъясняет мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций;
		УК-8.5 "Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения, а также при возникновении военных конфликтов;"
		УК-8.6 Оказывает первую помощь, участвует в восстановительных мероприятиях.
ОПК-4	Способность использовать в профессиональной деятельности методы решения задач с использованием современного оборудования при разработке	ОПК-4.1 Владеет понятийным и методологическим аппаратом базовых естественных наук на уровне, достаточном для полноценной профессиональной деятельности на современном уровне

	новых технологий и использовать современную профессиональную методологию для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов.	ОПК-4.2 Владеет методами решения задач с использованием современного оборудования ОПК-4.3 Готов использовать современную методологию в разработке и проведении экспериментальных исследований ОПК-4.4 Использует современную профессиональную методологию при интерпретации результатов исследований
ПК-3	Способность разрабатывать программы исследований животных с использованием специальных (инструментальных) и лабораторных методов	ПК-3.1 Способен разрабатывать индивидуальные программы исследований животных, включающие использование специальных (инструментальных) и лабораторных методов для выявления отклонений от физиологической нормы состояния живого организма, проведения дифференциальной диагностики выявленной патологии или контроля течения заболевания и эффективности назначенного лечения ПК-3.2 Способен разрабатывать массовые комплексные программы исследований животных (программы диспансеризации) животных с учетом их вида и назначения, как общие, так и специальные
ПК-4	Способность проводить клинические исследования животных с использованием специальных (инструментальных) и лабораторных методов для уточнения диагноза	ПК-4.1 Способен проводить дополнительные исследования животных с использованием лабораторных методов для уточнения диагноза ПК-4.2 Способен проводить дополнительные исследования животных с использованием специальных (инструментальных) методов для уточнения диагноза

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Биологическая физика» относится к обязательной части блока Б1 ОП ВО.

В рамках ОП ВО обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Биологическая физика».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины.

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики	Последующие дисциплины/модули, практики
УК-8	Способность создавать и поддерживать в	История	Физическая и коллоидная химия

	повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	Неорганическая и аналитическая химия Органическая химия	Безопасность жизнедеятельности Биологическая химия Ветеринарная микробиология и микология Вирусология и биотехнология Ветеринарная радиобиология Паразитология и инвазионные болезни Эпизоотология и инфекционные болезни Организация ветеринарного дела Общая и ветеринарная экология Ветеринарная санитария Ветеринарная деонтология Лабораторная диагностика инфекционных и инвазионных болезней Организация государственного ветеринарного надзора
ОПК-4	Способность использовать в профессиональной деятельности методы решения задач с использованием современного оборудования при разработке новых технологий и использовать современную профессиональную методологию для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов.	Неорганическая и аналитическая химия Органическая химия	и Информатика и Физическая химия и коллоидная химия и Цитология, гистология и эмбриология Биологическая химия Ветеринарная микробиология и микология и Вирусология и биотехнология и Физиология и этология животных и Разведение с основами частной зоотехнии

			Патологическая физиология Ветеринарная радиобиология Клиническая диагностика Патологическая анатомия Оперативная хирургия с топографической анатомией Инструментальные методы диагностики Токсикология Акушерство, гинекология и андрология Внутренние незаразные болезни Общая хирургия Частная ветеринарная хирургия Паразитология и инвазионные болезни Эпизоотология и инфекционные болезни Математика Иммунология Ветеринарная санитария Технология переработки продукции животноводства Лекарственные и ядовитые растения Кормовые растения Основы интеллектуального труда Психология личности и профессиональное самоопределение Клиническая лабораторная диагностика Лабораторная диагностика инфекционных и
--	--	--	---

			<p>инвазионных болезней  Болезни лошадей  Болезни продуктивных животных  Болезни мелких домашних животных  Diseases of small pets  Болезни пчел и энтомофаги  Патология рыб и аквакультура  Болезни экзотических животных  Анестезиология, реанимация и интенсивная терапия  Дерматология  Кардиология  Эндокринология  Нефрология  Реконструктивно-восстановительная хирургия  Ветеринарная офтальмология  Стоматология животных</p>
ПК-3	Способность разрабатывать программы исследований животных с использованием специальных (инструментальных) и лабораторных методов	Анатомия животных Органическая химия	<p>Физическая и коллоидная химия  Биологическая химия  Ветеринарная микробиология и микология  Вирусология и биотехнология  Физиология и этология животных  Патологическая физиология  Клиническая диагностика  Патологическая анатомия  Инструментальные методы диагностики  Токсикология  Акушерство, гинекология и андрология</p>

			<p>Внутренние незаразные болезни Общая хирургия Частная ветеринарная хирургия Паразитология и инвазионные болезни Эпизоотология и инфекционные болезни Иммунология Ветеринарная деонтология Клиническая лабораторная диагностика Лабораторная диагностика инфекционных и инвазионных болезней Ветеринарные и производственные лаборатории с основами проектирования Болезни лошадей Болезни продуктивных животных Болезни мелких домашних животных Diseases of small pets Болезни пчел и энтомофаги Патология рыб и аквакультура Болезни экзотических животных Анестезиология, реанимация и интенсивная терапия Дерматология Кардиология Эндокринология Нефрология Реконструктивно-восстановительная хирургия Ветеринарная офтальмология</p>
--	--	--	--

			Стоматология животных
ПК-4	Способность проводить клинические исследования животных с использованием специальных (инструментальных) и лабораторных методов для уточнения диагноза	Анатомия животных	Цитология, гистология и эмбриология Биологическая химия Ветеринарная микробиология и микология Вирусология и биотехнология Физиология и этология животных Патологическая физиология Клиническая диагностика Патологическая анатомия Инструментальные методы диагностики Акушерство, гинекология и андрология Внутренние незаразные болезни Общая хирургия Частная ветеринарная хирургия Паразитология и инвазионные болезни Эпизоотология и инфекционные болезни Клиническая лабораторная диагностика Лабораторная диагностика инфекционных и инвазионных болезней Болезни лошадей Болезни продуктивных животных Болезни мелких домашних животных Diseases of small pets Болезни экзотических животных



			Анестезиология, реанимация и интенсивная терапия Дерматология Кардиология Эндокринология Нефрология Ветеринарная офтальмология Стоматология животных
--	--	--	--

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Биологическая физика» составляет 2 зачетные единицы.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО для **ОЧНОЙ** формы обучения

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.	Семестр(-ы)				
		2	-	-	-	
Контрактная работа, ак.ч.	54	54	-	-	-	
в том числе:						
Лекции (ЛК)	18	18	-	-	-	
Лабораторные работы (ЛР)	36	36			-	
Практические/семинарские занятия (СЗ)	-	-	-	-	-	
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	12	12	-	-	-	
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	6	6	-	-	-	
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	72	72	-	-	-
	зач. ед.	2	2	-	-	-

Таблица 4.2. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО для **ОЧНО-ЗАОЧНОЙ** формы обучения

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.	Семестр(-ы)				
		2	-	-	-	
Контрактная работа, ак.ч.	18	18	-	-	-	
в том числе:						
Лекции (ЛК)	-	-	-	-	-	
Лабораторные работы (ЛР)	18	18	-	-	-	
Практические/семинарские занятия (СЗ)	-	-	-	-	-	
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	46	46	-	-	-	
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	8	8	-	-	-	
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	72	72	-	-	-
	зач. ед.	2	2	-	-	-

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1 Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы
Раздел 1. Введение.	Тема 1.1. Предмет физики и биологической физики. Физические величины, единицы измерения и системы единиц. Элементы векторной алгебры и математического анализа. Элементы теории погрешностей и обработки экспериментальных данных.	ЛК, ЛР
Раздел 2. Механика. Колебания и волны	Тема 2.1. Кинематика материальной точки. Основные кинематические характеристики: траектория, путь, вектор перемещения, мгновенная и средняя скорость, ускорение. Виды механического движения. Движение по окружности. Динамика. Законы Ньютона. Виды сил в механике. Поступательное и вращательное движение твердого тела. Момент силы. Работа, мощность, энергия. Элементы биомеханики. Свободное падение. Орбитальное движение и космические скорости. Вес, невесомость и перегрузка. Биологическое действие невесомости и перегрузок. Баллистокардиография. Законы сохранения в механике: импульса, энергии, момента импульса. Работа и мощность живых организмов. Эргометрия. Колебательное движение. Гармонические колебания и их характеристики. Затухающие и вынужденные колебания. Резонанс. Волны. Поперечные и продольные волны. Элементы акустики. Природа звуковых колебаний, физические и психофизические характеристики звука. Психофизиологический закон Вебера-Фехнера. Логарифмические единицы уровней громкости. Диапазоны слышимости для человека и животных. Ультразвук и инфразвук. Применение ультразвука в медицине. Влияние инфразвука на живые организмы. Эффект Доплера и его применение в медицине.	ЛК, ЛР

<p>Раздел Гидродинамика</p>	<p>3. Тема 3.1. Основные свойства жидкостей. Давление, закон Паскаля. Уравнение неразрывности струи. Уравнение Бернулли. Вязкость. Течение вязкой жидкости. Формула Пуазейля. Ламинарное и турбулентное течение. Элементы гемодинамики. Клинический метод определения вязкости крови. Вискозиметры. Кровеносная система как разветвление труб. Механическая работа и мощность сердца. Давление крови.</p>	<p>ЛК, ЛР</p>
<p>Раздел 4. Молекулярная физика и термодинамика</p>	<p>Тема 4.1. Элементы классической молекулярно-кинетической теории (МКТ). Количество вещества. Основное уравнение МКТ. Температура. Законы идеального газа. Элементы термодинамики. Внутренняя энергия газа. Теплоёмкость. Адиабатический процесс. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Поверхностное натяжение в жидкости. Явления смачивания и капиллярные явления. Необратимость реальных термодинамических процессов. Первое и второе начало термодинамики. Энтропия. Живые организмы как термодинамические системы. Энтропия биологических систем.</p>	<p>ЛК, ЛР</p>
<p>Раздел 5. Электричество и магнетизм</p>	<p>Тема 5.1. Электрическое взаимодействие и заряд. Электрическое поле и его характеристики. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Электрическая ёмкость. Сердце как электрический диполь. Физические основы электрокардиографии. Постоянный электрический ток, Электродвижущая сила и напряжение источника тока. Электрическое сопротивление. Работа и мощность тока. Основные законы постоянного тока. Электропроводимость биологических тканей и жидкостей</p>	<p>ЛК, ЛР</p>

	при постоянном токе. Первичное действие постоянного тока на ткани организма. Гальванизация. Электрофорез лекарственных веществ. Магнитные явления. Характеристики магнитного поля.	
Раздел 6. Оптика и элементы атомной физики	Тема 6.1. О природе света. Геометрическая оптика. Законы отражения и преломления света. Тонкие линзы. Глаз как оптическая система. Чувствительность глаза к свету и цвету. Недостатки оптической системы глаза и их устранение. Дисперсия света. Интерференция света. Дифракция света. Поляризация света. Исследование биологических тканей в поляризованном свете. Квантовые свойства света. Спектры излучения и поглощения. Фотоэффект. Принцип работы оптических приборов. Угловое и линейное увеличение. Микроскоп и его характеристики. Биологическое действие света. Структура атома, постулаты Бора и периодическая система элементов. Особенности и природа ядерных сил. Состав ядер. Изотопы. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Масса и энергия. Биологическое действие радиоактивного излучения. Элементы дозиметрии. Рентгеновское излучение и его использование в медицине.	ЛК, ЛР

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материала для освоения дисциплины (при необходимости)
---------------	---------------------	--

Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	-
Лаборатория	Аудитория для проведения лабораторных работ, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и оборудованием.	-
Для самостоятельной работы обучающихся	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	-

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

*Основная литература:*

1. Медицинская и биологическая физика : учебник / А.Н. Ремизов. - 4-е изд., испр. и перераб. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 647 с. - ISBN 978-5-9704-4623-2:
2. Краткий курс медицинской и биологической физики с элементами реабилитологии. Лекции и семинары : учебное пособие / В.Н. Федорова, Л.А. Степанова. - 2-е изд., испр. - Москва : Физматлит, 2020. - 622 с. - ISBN 978-5-9221-1022-8:.

*Дополнительная литература:*

1. Антонов В.Ф., Коржуев А.В. Физика и биофизика. Курс лекций для студентов медицинских вузов. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2004 - 192 с.
2. Х. Кухлинг. Справочник по физике. Пер. с нем. – М: Мир, 1982 г.
3. Курс физики [Электронный ресурс] : в 2 т.: учебник. Т. 1 / ред. : В. Н. Лозовский. - 6-е изд., испр. и доп. - СПб. : Лань, 2009. - 576 с., - ISBN 978-5-8114-0286- 1.
4. К. В. Показеев и др. Сборник задач по физике для вузов пищевого и аграрного профиля : учеб. пособие для студентов очного и заочного отделения вузов пищевого и аграрного профиля. - СПб. : Лань, 2006
5. Ян Падаманов. Сборник формул по физике. Для студентов, преподавателей, школьников, абитуриентов. Издательство: Питер, 2018 г.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров:

- Электронно-библиотечная система РУДН - ЭБС РУДН

<http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>

- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>

- ЭБС «Консультант студента» [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)

- ЭБС «Лань» <http://eZlanbook.com/>

- ЭБС «Троицкий мост» <http://www.trmost.com/>

2. Базы данных и поисковые системы:

- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации <http://docs.cntd.ru/>

- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>

- поисковая система Google <https://www.google.ru/>

- реферативная база данных SCOPUS <http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля\*:

1. Курс лекций по дисциплине «**Биологическая физика**».

2. Лабораторный практикум по дисциплине «**Биологическая физика**».

\* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

## **8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система\* оценивания уровня сформированности компетенций (части компетенций) по итогам освоения дисциплины «**Биологическая физика**» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

\* - ОМ и БРС формируются на основании требований соответствующего локального нормативного акта РУДН.

### **РАЗРАБОТЧИК:**

Старший преподаватель кафедры физики

Должность, БУП

Подпись

Эрназаров К.К.

Фамилия И.О.

### **РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:**

Фак. русского языка и общеопр. дисциплин

Наименование БУП

Подпись

Поморцева Н.В.

Фамилия И.О.

### **РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:**

Директор департамента ветеринарной медицины

Должность, БУП

Подпись

Ватников Ю.А.

Фамилия И.О.